

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-227671

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

F16K 31/06

(21)Application number : 2000-037611

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 16.02.2000

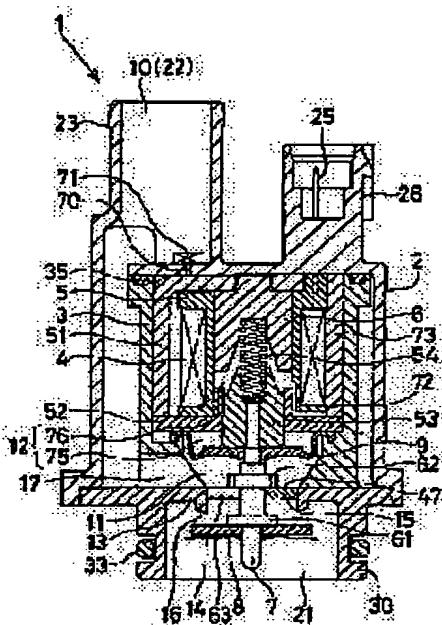
(72)Inventor : WATANABE KAZUCHIKA  
KATO YASUO

## (54) SOLENOID VALVE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce abutting sound made when a valve 8 fixed to the tip part of a shaft abuts against a valve seat part 16 in closing a solenoid valve.

**SOLUTION:** A first control fluid chamber 11 forming a control fluid passage 10, and a second control fluid chamber 12 accommodating an electromagnetic driving part in a seat valve 3 of this solenoid valve 1 for controlling a fluid are airtightly partitioned by a diaphragm 9, and an abutting part to the shaft 7 at the center part of the diaphragm 9 and the vicinity of the abutting part are formed to be thicker in wall thickness than the peripheral part to suppress elastic deformation. In the closed state of the solenoid valve, the diaphragm cannot be displaced unless air in a diaphragm chamber 75 and a spring chamber 76 is let out. An air orifice 72 therefore provided on the way of a communicating path 73 communicating the second control fluid chamber 12 with the outside, thus reducing the valve closing speed of the diaphragm 9 to reduce the collision sound of the valve 8 when abutting on the valve seat part 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開2001-227671(P2001-227671A)  
(43)【公開日】平成13年8月24日(2001. 8. 24)  
(54)【発明の名称】電磁弁  
(51)【国際特許分類第7版】

F16K 31/06 305

【FI】

F16K 31/06 305 L  
305 D  
305 J  
305 M

【審査請求】未請求

【請求項の数】9

【出願形態】OL

【全頁数】11

(21)【出願番号】特願2000-37611(P2000-37611)

(22)【出願日】平成12年2月16日(2000. 2. 16)

(71)【出願人】

【識別番号】000004260

【氏名又は名称】株式会社デンソー

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)【発明者】

【氏名】渡辺一央

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)【発明者】

【氏名】加藤 康夫

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74)【代理人】

【識別番号】100080045

【弁理士】

【氏名又は名称】石黒 健二

【テーマコード(参考)】

3H106

【FTerm(参考)】

3H106 DA07 DA12 DA23 DB02 DB12 DB23 DB32 DC02 DC17 DD09 EE20 GC11 GD02 KK17

(57)【要約】

【課題】電磁弁閉弁時におけるシャフト7の先端部に固定したバルブ8のバルブシート部16への当接音を低減する。

【解決手段】流体制御用電磁弁1のシートバルブ3内における、制御流体通路10を形成する第1制御流体室11と電磁駆動部を収容する第2制御流体室12とをダイヤフラム9にて気密的に区画して、ダイヤフラム9の中央部のシャフト7との当接部およびその当接部の近傍を周辺部よりも肉厚を大きくして弾性変形し難くした。また、電磁弁閉弁時には、ダイヤフラム室75およびスプリング室76内のエアが抜けないとダイヤフラムが変位することはできないので、第2制御流体室12と外部とを連通する連通路73の途中に空気オリフィス72を設けることで、ダイヤフラム9の閉弁速度を低減してバルブシート部16に当接する際のバルブ8の衝突音を低減できるようにした。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(a)通電されると起磁力を発生する電磁駆動部と、(b)内部を制御流体が流れる制御流体通路、および前記電磁駆動部を収容する収容室を有するシートバルブと、(c)前記制御流体通路の途中に設けられて、前記制御流体通路を第1制御流体通路と第2制御流体通路とに区画する区画壁と、(d)この区画壁の両端面を連通する弁孔と、(e)前記電磁駆動部近傍から軸方向に延長されて先端部が前記弁孔を貫通するように設けられて、前記電磁駆動部に駆動されるシャフトと、(f)このシャフトの先端部に固定されて、前記区画壁に着座して前記弁孔を閉塞するバルブと、(g)前記シートバルブの内部空間を、前記制御流体通路と前記収容室とに気密的に区画するゴム系弾性体製の薄膜シール部材と、(h)前記収容室の内部と外部とを連通する連通路と、(i)この連通路の通路断面積を絞るオリフィスとを備えた電磁弁。

【請求項2】(a)通電されると起磁力を発生する電磁駆動部と、(b)内部を制御流体が流れる制御流体通路、および前記電磁駆動部を収容する収容室を有するシートバルブと、(c)前記制御流体通路の途中に設けられて、前記制御流体通路を第1制御流体通路と第2制御流体通路とに区画する区画壁と、(d)この区画壁の両端面を連通する弁孔と、(e)前

記電磁駆動部近傍から軸方向に延長されて先端部が前記弁孔を貫通するように設けられて、前記電磁駆動部に駆動されるシャフトと、(f)このシャフトの先端部に固定されて、前記区画壁に着座して前記弁孔を閉塞するバルブと、(g)前記シートバルブの内部空間を、前記制御流体通路と前記収容室とに気密的に区画すると共に、その周辺よりも弾性変形し難い部位を有するゴム系弾性体製の薄膜シール部材とを備えた電磁弁。

【請求項3】請求項2に記載の電磁弁において、前記その周辺よりも弾性変形し難い部位とは、その周辺よりも硬い部位であることを特徴とする電磁弁。

【請求項4】請求項2に記載の電磁弁において、前記その周辺よりも弾性変形し難い部位とは、その周辺よりも肉厚の大きい部位であることを特徴とする電磁弁。

【請求項5】請求項4に記載の電磁弁において、前記肉厚の大きい部位は、前記薄膜シール部材の中央部に設けられて、前記シャフトと当接する当接部およびその近傍であることを特徴とする電磁弁。

【請求項6】請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の電磁弁において、前記区画壁の一端面には、電磁弁閉弁時に前記バルブが着座するバルブシート部が一体的に設けられていることを特徴とする電磁弁。

【請求項7】請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の電磁弁において、前記区画壁の内周に一体的に設けられた内周突起部は、前記シャフトを軸方向に摺動可能に位置決めするためのシャフト軸受部を構成していることを特徴とする電磁弁。

【請求項8】請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の電磁弁において、前記内周突起部の他端面は、前記電磁弁開弁時に前記シャフトの外周に一体的に設けた外周突起部が当接するストッパ部を構成していることを特徴とする電磁弁。

【請求項9】請求項7に記載の電磁弁において、前記シャフトの外周に一体的に設けた外周突起部は、前記シャフト軸受部の内周形状に対応した形状の断面を有していることを特徴とする電磁弁。

## 詳細な説明

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エア等の流体制御に使用される電磁弁の構造に関するもので、特に車両の燃料タンクより蒸発した蒸発燃料が大気中に放出されるのを防止する蒸発燃料蒸散防止装置を構成するキャニスタの大気開放配管を必要に応じて閉塞するための電磁弁に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】流体制御用の電磁弁としては、次のような構造のものがある。先ず、特開平7-233882号公報においては、制御流体通路とコイル等の電磁駆動部との間を、第1の可動体の軸方向の一端とコイル保持部材との間に配設した膜厚一定のダイヤフラムで区画するようにした電磁弁(第1従来例)が提案されている。次に、特開平8-312827号公報においては、ムービングコアの軸受部であるコイル保持部材(ブッシュ)のみで支持する構造の電磁弁(第2従来例)が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、第1従来例の電磁弁においては、膜厚一定のダイヤフラムで制御流体通路とコイル等の電磁駆動部との間を区画しているため、制御流体中に含まれる水分等の異物の電磁駆動部への侵入を防止できるものであるが、第1の可動体自体の動作の際、その動作方向に対して傾く恐れがあるため、弁漏れを発生し易いという問題が生じる。

【0004】また、第2従来例の電磁弁においては、ムービングコアの軸受部であるコイル保持部材のみで支持する構造であるため、シャフトが傾き易い。シャフトが傾くとその先端部に配置されているバルブがシートに対して傾いて当たるため、弁漏れを発生し易いという問題が生じる。さらに、ムービングコアの動作の際、ムービングコアに設けられたシートゴムがヨークの底部に当接して当接音を発生するという問題が生じる。

## 【0005】

【発明の目的】本発明の目的は、制御流体中に含まれる水分等の異物の電磁駆動部への侵入を防止することができ、電磁弁閉弁時におけるバルブの区画壁への当接音を低減することができる電磁弁を提供することにある。また、構成部品点数を増加することなく、逆に構成部品を有効に利用するという簡単な方法で、シャフトの軸方向の傾斜を抑制することができる電磁弁を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明によれば、シートバルブの内部空間を、前記制御流体通路と前記収容室とに気密的に区画するゴム系弾性体製の薄膜シール部材を設けることで、制御流体通路と電磁駆動部とを確実に区画することができる。これにより、制御流体中に含まれる異物の電磁駆動部側への侵入を確実に防止することができる。

【0007】また、電磁弁閉弁時に、電磁駆動部にシャフトを吸引しようとすると、電磁駆動部を収容する収容室の制御流体が排出されなければ薄膜シール部材が変位することはできない。このため、収容室の内部と外部とを連通する連通路、およびこの連通路の通路断面積を絞るオリフィスを設けることで、徐々に制御流体が移動可能となる。これにより、薄膜シール部材およびシャフトがゆっくりと動き、薄膜シール部材が制御流体通路と収容室との圧力バランスを調整しつつバルブを区画壁に緩やかに着座させることができる。したがって、バルブが区画壁に当接する際の衝突音を低減することができる。

【0008】請求項2に記載の発明によれば、シートバルブの内部空間を、制御流体通路と前記収容室とに気密的に区画するゴム系弾性体製の薄膜シール部材においてその周辺よりも弾性変形し難い部位を設けることで、薄膜シール部材の一部を可撓し難くして、薄膜シール部材およびシャフトをゆっくりと動かす。したがって、バルブが区画壁に当接する際の衝突音を低減することができる。

【0009】請求項3および請求項4に記載の発明によれば、その周辺よりも弾性変形し難い部位とは、その周辺よりも硬い部位であるか、あるいはその周辺よりも肉厚の大きい部位である。そして、請求項5に記載の発明によれば、薄膜シール部材の中央部でシャフトと当接する当接部およびその近傍を肉厚の大きい部位とすることで、薄膜シール部材の中央部に設けられた当接部でシャフトを支持することが可能となる。これにより、電磁弁動作時において第1制御流体室と第2制御流体室との圧力バランスを良好に保つつ薄膜シール部材の変形を防止することができる。

【0010】請求項6に記載の発明によれば、区画壁の一端面に、電磁弁閉弁時にバルブが緩やかに着座するバルブシート部を一体的に設け、請求項1または請求項2に記載の発明の構成を採用することで、構成部品点数を増加することなく、逆に構成部品を有効に利用するという簡単な方法で、バルブがバルブシート部に当接する際の衝突音を低減することができる。

【0011】請求項7に記載の発明によれば、区画壁の内周に一体的に設けた内周突起部を、シャフトを軸方向に摺動可能に位置決めするためのシャフト軸受部として使用することで、構成部品点数を増加することなく、逆に構成部品を有効に利用するという簡単な方法で、シャフトの軸方向の傾斜を抑制できるので、弁漏れを抑制できる効果がある。

【0012】請求項8に記載の発明によれば、区画壁の内周に一体的に設けた内周突起部の他端面は、電磁弁閉弁時にシャフトの外周突起部が当接するストッパ部として使用することで、構成部品点数を増加することなく、逆に構成部品を有効に利用するという簡単な方法で、電磁弁閉弁時にシャフトが軸方向の一方側に過剰に移動することを規制することができる。

【0013】請求項9に記載の発明によれば、シャフトの外周に一体的に設けた外周突起部は、シャフト軸受部の内周形状に対応した形状の断面を有している。これにより、シャフトをシートバルブに組み付ける際に、シャフトを軸受部の内周を挿通した後に、シャフトを回転させることで、外周突起部が軸受部に引っ掛かるので、シャフトの抜け防止を図ることができる。

## 【0014】

【発明の実施の形態】[実施例の構成]発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。ここで、図1(a)は流体制御用電磁弁を示した図で、図1(b)はシャフトとシャフト軸受部を示した図で、図2は蒸発燃料蒸散防止装置の概略構成を示した図である。

【0015】本実施例の流体制御用電磁弁1は、自動車等の車両の燃料タンク101内で蒸発気化(揮発)した蒸発燃料(エバポガス)をキャニスタ102を経てエンジンの吸気管103内に負圧を利用して導入(バージ)することで、蒸発燃料が大気中へ放出されることを防止する蒸発燃料蒸散防止装置に使用されている。ここで、蒸発燃料蒸散防止装置について図2に基づいて簡単に説明する。

【0016】本実施例の蒸発燃料蒸散防止装置は、燃料タンク101とキャニスタ102とが配管104を介して連通し、キャニスタ102と吸気管103とが配管105を介して連通している。その配管104には、圧力変化を検出する圧力センサ106が接続されている。このキャニスタ102内には、蒸発燃料を吸着する例えば活性炭等の吸着体(図示せず)が収納されている。

【0017】そして、キャニスター102の大気開放孔(図示せず)には、大気に開放された大気開放配管109が接続されている。その大気開放配管109の途中には、必要に応じて大気開放孔を閉塞するための流体制御用電磁弁1が配設されている。また、キャニスター102は、配管105を介してページバルブ107の一端にも連通している。そして、ページバルブ107の他端は吸気管103に連通している。

【0018】そして、この蒸発燃料蒸散防止装置で燃料タンク101と、この燃料タンク101に連通する配管104、105から発生する蒸発燃料のリークチェックは次に示す順序により行われる。キャニスター102の大気開放配管109を流体制御用電磁弁1で閉塞する。そして、ページバルブ107を開放することにより、吸気管103から負圧を配管104、105側へ導入した後に、ページバルブ107を閉じることで蒸発燃料を完全に遮蔽する。そして、一定時間が経過した後に、圧力センサ106によって圧力上昇したか否かを測定することで、蒸発燃料のリークチェックが行われる。

【0019】次に、本実施例の流体制御用電磁弁1の構成を図1ないし図8に基づいて説明する。ここで、図3および図4は流体制御用電磁弁1の開弁時の作動状態を示した図で、図5および図6は流体制御用電磁弁1の閉弁時の作動状態を示した図で、図7はシートバルブの下端面を示した図である。

【0020】流体制御用電磁弁1は、常開型の電磁式開閉弁であって、ハウジング2に組み付けられて、シートバルブ3と、このシートバルブ3の第2制御流体室12内に収容されたコイル4等の電磁駆動部と、このコイル4等の電磁駆動部により軸方向に駆動されるシャフト7と、このシャフト7により駆動されるバルブ8と、シートバルブ3とシャフト7との間に設けられたダイヤフラム9と、内部をエア等の制御流体(以下空気と言う)が流れる制御流体通路10と、ダイヤフラム9によって気密的に区画される第1、第2制御流体室11、12とから構成されている。

【0021】ハウジング2は、電気絶縁性の樹脂材料により一体成形されて、円管状の大気開放配管23および部分円管状の大気開放配管24を有している。この大気開放配管23の内部には、第2制御流体通路22が形成されている。この第2制御流体通路22の図示上端側で開口する開口端は、大気に開放している。このハウジング2の一部には、コイル4等の電磁駆動部と外部(電源)とを接続するための2つの外部接続端子(ターミナル)25がインサート成形されたコネクタ部26が一体成形されている。そして、ハウジング2の図示下端側で開口する開口端には、シートバルブ3のフランジ部が嵌め込まれている。なお、ハウジング2の図示下端側で開口する開口端とシートバルブ3のフランジ部とは熱溶着等により気密的に固定されている。

【0022】シートバルブ3は、電気絶縁性の樹脂材料により一体成形されている。そして、シートバルブ3のフランジ部よりも図示上端側のシートバルブ3の内部には、第2制御流体通路22と連通する第1制御流体室11、およびコイル4等の電磁駆動部を内蔵する第2制御流体室(本発明の収容室に相当する)12が形成されている。なお、第1制御流体通路21、第2制御流体通路22および第1制御流体室11は、制御流体通路10を構成している。そして、シートバルブ3には、内部を第1制御流体室11と第1制御流体通路21とに区画するための区画壁13が一体成形されている。この区画壁13の中央部には、図7に示したように、制御流体通路10の途中で開口した所定の形状の弁孔14、およびこの弁孔14の一部に設けられた複数個(本例では3個)のシャフト軸受部15が形成されている。

【0023】弁孔14は、図7および図8(a)、(b)に示したように、区画壁13の内周とシャフト7の外周と複数個のシャフト軸受部15とで囲まれた複数個(本例では3個)の略扇状貫通孔(連通孔)で、内径は例えば4.2mmである。複数個のシャフト軸受部15は、図7および図8(a)、(b)に示したように、区画壁13の内周面より等間隔(例えば120°間隔)でシャフト7の中心部に向かって突出した複数個の内周突起部(支持片:厚みが例えば1.5mmで、幅が例えば1.5mm)であり、他端面(図示上端面)が電磁弁開弁時にシャフト7の外周に一体的に設けた中央突起部(本発明の外周突起部に相当する)62が当接するストップ部を構成する。

【0024】また、弁孔14およびシャフト軸受部15の周囲の区画壁13の一端面(図示下端面)からは、バルブ8が当接(着座)するための円環状のバルブシート部(環状突条部)16が突出している。このバルブシート部16は、区画壁13からの突出量が例えば2mmで、厚みが例えば1.5mmである。そして、バルブシート部16の先端は、外径が徐々に大きくなるようにテーパ状に形成されている。なお、このバルブシート部16をゴム系弹性体(クッションゴム)を被せても良い。そして、シートバルブ3の区画壁13よりも上流側には、第1制御流体室11の一部を形成する略円形状断面を有する流体穴17が形成されている。そして、その流体穴17の近傍には、ダイヤフラム9の外周縁を固定するための円環状の係止壁19が形成されている。

【0025】シートバルブ3の図示下端側には、円管状の大気開放配管30が一体成形されている。この大気開放配管30の内部には、第1制御流体通路21が形成されている。この第1制御流体通路21の図示下端側で開口した開口端は、キャニスター102の大気開放配管109に接続している。なお、大気開放配管30の外周には、大気開放配管109の内周と大気開放配管30の外周との間を気密化するためのOリング等のシール部材33が嵌め込まれる円環状のリング溝34が形成されている。そして、シートバルブ3の図示上端側で開口した開口端には、ハウジング2の閉塞壁27の一端面と他方の開口端の環状の他端面との間を気密化するためのパッキン等のシール部材35が嵌め込まれる円環状のリング溝36が形成されている。

【0026】電磁駆動部は、シートバルブ3の第2制御流体室12内に配設されて、コイル4を巻装する円筒状のコイルボビン5、このコイルボビン5よりも内周側に配設された磁性材料製のステータコア(固定鉄心)6、このステータコア6と共に磁気回路を形成する磁性材料製のヨーク51と磁性材料製のプレートマグネチック52と磁性材料製のムービングコア(シャフト)53、およびこのムービングコア53を電磁弁開弁方向に付勢するコイル状のリータンスプリング54等から構成されている。

【0027】コイル4は、通電されると起磁力を発生するので、コイルボビン5の外周に複数回巻装されている。このコイル4の両端部は、2つの外部接続端子25を介して電源に電気的に接続されている。コイルボビン5は、電気絶縁製の樹脂材料により一体成形されている。ステータコア6の凸部は、ヨーク51の貫通孔内に圧入されて固定されている。ヨーク51は、略L字形状の断面を有し、ハウジング2の閉塞壁27の一端面とシートバルブ3の係止壁19の他端面との間に挟み込まれてシートバルブ3内で固定されている。

【0028】プレートマグネチック52は、軸方向に設けられた円筒状の側壁部、および外周面がシートバルブ3の側壁部の内周面に径方向位置が位置決めされた状態で嵌め合わされる円環状の底壁部等を有している。ムービングコア53は、磁性材料により製造されており、プレートマグネチック52の側壁部の内周に摺動自在に支持され、コイル4の起磁力によってステータコア6の凹状部内に吸着される凸状部を有している。リータンスプリング54は、シャフト7、バルブ8、ダイヤフラム9およびムービングコア53等の軸方向可動部材を電磁弁開弁方向(図示下方)に付勢する開弁方向付勢手段である。このリータンスプリング54の一端部は、ムービングコア53の凸状部に保持され、リータンスプリング54の他端部は、ステータコア6の凹状部に保持されている。

【0029】シャフト7は、本発明のシャフトに相当するもので、樹脂材料により一体成形されており、先端部がバルブシート部16より電磁駆動部から遠ざかる側(図示下方)に突出した状態で、弁孔14内において軸方向に移動可能に設けられて、ムービングコア53と一緒に動作する軸方向可動部材を構成する。このシャフト7の先端部(一端部)は、外径が例えば4mmで、シートバルブ3の区画壁13の弁孔14の一部に形成された複数個のシャフト軸受部15の先端面に摺動自在に支持されると共に、径方向に位置決め支持されている。

【0030】そして、シャフト7の先端部の外周には、図8(a)、(b)に示したように、弁孔14の内周形状およびシャフト軸受

部15の外形形状に対応した形状の先端突起部(外径が例えば7mmで)61が一体成形されている。また、シャフト7の中央部の外周には、電磁弁開弁時に、区画壁13の他端面に形成されるストップ部47に当接(着座)する中央突起部(外径が例えば7mmで)62が一体成形されている。なお、本実施例では、先端突起部61と中央突起部62とは、外形形状が同一形状とされている。さらに、シャフト7の後端部(他端部)は、プレートマグネチック52の側壁部によってシートバルブ3内の径方向位置が位置決めされるムービングコア53の内周に挿入した後に熱かしめを行うことにより固定されている。

[0031]バルブ8は、シートバルブ3の第1制御流体通路21内においてシャフト7と一体的に軸方向に移動可能に配設された略円環板形状のゴム系弾性体(ガソリンに対する耐性が強いHNBR)である。このバルブ8は、電磁弁閉弁時に、シートバルブ3の区画壁13の一端面に形成された円環状のバルブシート部16に当接することで、制御流体通路10の途中に設けられた弁孔14を閉塞する。そして、バルブ8は、先端突起部61の一端面に、凸状の押圧部を持つ円環状のワッシャ63によって先端突起部61の一端面に押さえ付けられるようにしてシャフト7の先端部に圧入により固定されている。なお、バルブ8の外周縁部とワッシャ63の外周縁部との間には、仮にバルブ8が傾いても確実にバルブシート部16にシートさせるために所定の隙間が形成されている。

[0032]ダイヤフラム9は、本発明の薄膜シール部材に相当するもので、ムービングコア53の図示下端面とシャフト7の中央突起部62の図示上端面との間に挟み込まれた状態でシャフト7の外周に固定されたゴム系弾性体(NBR)である。そして、ダイヤフラム9は、制御流体通路10を、電磁駆動部側とは異なる第1制御流体室11と電磁駆動部とシャフト7を収容する第2制御流体室12とに気密的に区画するものである。このダイヤフラム9は、電磁弁閉弁時に、第1制御流体室11と第2制御流体室12との圧力バランスを調整しつつ、バルブ8をバルブシート部16に緩やかに着座させるものである。

[0033]そして、ダイヤフラム9の外周縁は、シートバルブ3の係止壁19に嵌め合わされてヨーク51およびプレートマグネチック52と係止壁19との間に挟み込まれた状態でコイルボビン51により係止壁19に押さえ込まれて固定されている。また、ダイヤフラム9の中央部には、ムービングコア53の一端面に当接し、シャフト7の後端部の外周に当接する円環状の当接部64が設けられている。この当接部64の近傍は、その当接部64の周辺の周辺部65よりも硬くなるように肉厚が大きく形成されている。この当接部64内には、シャフト7の後端部が圧入されて固定されている。

[0034]ここで、ハウジング2の閉塞端(図示上方側)を形成する閉塞壁27には、シートバルブ3内に形成される第2制御流体室12内の空気を抜いたり、入れたりするための通路幅が例えば4mmの空気孔70が形成されている。その空気孔70の開口端は、第2制御流体室12内への水分等の異物の流入を阻止するための撥水フィルター71で覆われている。この撥水フィルター71は、空気が通過可能である。

[0035]また、コイルボビン51には、第2制御流体室12内の空気を徐々に抜いたり、入れたりするための通路幅が例えば0.8mmの空気オリフィス(本発明の絞り部に相当する)72が形成されている。そして、コイル4およびコイルボビン5の外周とシートバルブ3の側壁部の内周との間には、空気オリフィス72に連通する通路幅が例えば3mmの連通路73が形成されている。さらに、ステータコア6およびヨーク51とハウジング2の閉塞壁27との間には、空気オリフィス72および連通路73に連通する通路幅が例えば3mmの連通路74が形成されている。

[0036]また、第2制御流体室12は、ダイヤフラム9、ムービングコア53およびプレートマグネチック52で囲まれたダイヤフラム室75と、コイルボビン5の内周、ステータコア6の凹状部、ムービングコア53の凸状部、およびプレートマグネチック52で囲まれたスプリング室76とから構成されている。なお、ムービングコア53の外周とプレートマグネチック52の側壁部の内周との間には、ムービングコア53が軸方向に滑動可能とする隙間(絞り部を構成する)77が形成されている。

[0037]【実施例の作用】次に、実施例の流体制御用電磁弁1の作用を図1ないし図6に基づいて簡単に説明する。

[0038]燃料タンク101に連通する配管104、105から発生する蒸発燃料のリークチェックを開始する目的で、2つの外部接続端子25を介して電磁駆動部のコイル4に電力を供給すると(通電すると)、図3および図4の電磁弁開弁状態から、リータンススプリング54の付勢力に抗して、ムービングコア53の凸状部がステータコア6の凹状部に吸引されて、図5および図6の電磁弁閉弁状態となる。

[0039]それによって、ムービングコア53の内周に固定されたシャフト7と、このシャフト7の先端突起部61の一端面に固定されたバルブ8とが図示上方へ移動する。そして、バルブ8が、シートバルブ3の区画壁13の一端面に形成されたバルブシート部16の先端に当接することで、制御流体通路10の途中に設けられた弁孔14が閉塞される。

[0040]このようにムービングコア53およびダイヤフラム9が図示上方に吸引される際には、ダイヤフラム室75およびスプリング室76内の空気が排出されないと、ムービングコア53、シャフト7、バルブ8およびダイヤフラム9が一体的に動作できない。したがって、ムービングコア53およびダイヤフラム9がやや図示上方に移動すると、第2制御流体室12の内容積がやや狭くなるが、空気オリフィス72よりも隙間77の方が通路幅が狭い。

[0041]このため、先ずスプリング室76内の空気は、空気オリフィス72→連通路73→連通路74→空気孔70を通って撥水フィルター71から第2制御流体通路22内に排出される。このとき、連通路73、連通路74および空気孔70は、十分な通路幅が有るが、空気オリフィス72では通路幅が絞られているため、スプリング室76内の空気は、ゆっくりと抜ける。このため、スプリング室76内の圧力低下速度は非常に遅い。

[0042]また、ダイヤフラム室75内の空気は、ムービングコア53の外周とプレートマグネチック52の側壁部の内周との隙間77を通ってスプリング室76内に抜けていく。このとき、隙間77は通路幅が絞られているため、ダイヤフラム室75内の空気は、非常にゆっくりと抜ける。このため、ダイヤフラム室75内の圧力低下速度はスプリング室76内の圧力低下速度よりも非常に遅い。

[0043]それによって、ダイヤフラム室75およびスプリング室76よりなる第2制御流体室12内の圧力が第1制御流体室11内の圧力よりも低下することによって、ダイヤフラム9がゆっくりと図示上方へ移動する。しかも、ダイヤフラム9の中央部の当接部64およびその当接部64の近傍が、その周辺よりも肉厚が大きく、弾性変形(可撓)し難いので、ダイヤフラム9が非常にゆっくりと図示上方へ移動する。これにより、ダイヤフラム9の動きにしたがって動作するシャフト7の先端部に固定されたバルブ8がバルブシート部16に当接した際には、バルブ8がバルブシート部16に非常にゆっくりと当接することになるので、バルブ8の衝突音が抑えられる。

[0044]また、上記のリークチェックが終了した後に、電磁駆動部のコイル4への電力の供給が停止すると(通電停止すると)、ムービングコア53に作用する起磁力が消滅するため、リータンススプリング54の付勢力によってムービングコア53が押し戻される。それによって、ムービングコア53と共にシャフト7およびバルブ8とが図示下方へ移動する。そして、バルブ8が、バルブシート部16から離間することで、弁孔14が開放される。これにより、エンジンの運転時に、バルブ107が開弁すると、エンジンの吸気管負圧によって、大気は、第2制御流体通路22→第1制御流体室11(流体穴17)→弁孔14→第1制御流体通路21→大気開放配管109を通ってキャニスタ102内に流入し、キャニスタ102内の蒸発燃料を配管105を介して吸気管103内に送り込む。

[0045]このようにムービングコア53およびダイヤフラム9が図示下方に離間される際には、ダイヤフラム室75およびスプリング室76内に空気が吸い込まれないと、ムービングコア53、シャフト7、バルブ8およびダイヤフラム9が一体的に動作できない。したがって、第2制御流体通路12→撥水フィルター71→空気孔70→連通路74→連通路73→空気

オリフィス72を通ってスプリング室76内に吸い込まれる。また、スプリング室76から隙間77を通ってダイヤフラム室75内に空気が吸い込まれる。

【0046】この場合にも、空気オリフィス72および隙間77により通路幅が絞られている関係で、ダイヤフラム室75内およびスプリング室76内の圧力上昇速度は非常に遅い。そして、ダイヤフラム室75およびスプリング室76よりなる第2制御流体室12内の圧力が第1制御流体室11内の圧力に接近することによって、ダイヤフラム9がゆっくりと図示下方へ移動する。しかも、ダイヤフラム9の中央部の肉厚が大きく、弹性変形(可撓)し難いので、ダイヤフラム9が非常にゆっくりと図示下方へ移動する。これにより、ダイヤフラム9と一体的に動作するシャフト7の中央突起部62が、複数個のシャフト軸受部15に当接する際に、中央突起部62が複数個のシャフト軸受部15に非常にゆっくりと当接することになるので、シャフト7の衝突音が抑えられる。

【0047】ここで、燃料タンク101のフィラーネックに締め付けられたフィラーキャップを取り外して、燃料タンク101内に燃料を給油する際には、燃料タンク101内に空気が入り込む。このため、燃料タンク101内に入り込んだ空気は、配管104を経てキャニスター102内に流入する。そして、キャニスター102内に流入した空気は、大気開放配管109→第1制御流体通路21→弁孔14→第1制御流体室11(流体穴17)→第2制御流体通路22を通って大気へ戻される。

【0048】[実施例の効果]以上のように、本実施例の流体制御用電磁弁1は、電磁弁閉弁時において、第1制御流体室11と第2制御流体室12との圧力バランスを調整しつつバルブ8をバルブシート部16に緩やかに当接させることができる。これにより、バルブ8の衝突音を低減することができる。同じように、電磁弁開弁時において、第1制御流体室11と第2制御流体室12との圧力バランスを調整しつつシャフト7の中央突起部62を複数個のシャフト軸受部15に緩やかに当接させることができる。これにより、シャフト7の衝突音を低減することができる。

【0049】そして、ダイヤフラムの中央部でムービングコア53との当接部64近傍をその周辺部65よりも肉厚することで弹性変形し難くし、且つムービングコア53を支持可能な構造とすることで、電磁弁動作時において第1制御流体室11と第2制御流体室12との圧力バランスを良好に保ちつつダイヤフラム9の変形を防止することができる。

【0050】また、ムービングコア53とシャフト7の中央突起部62との間にダイヤフラム9を配設することで、第1制御流体通路21と第2制御流体通路22とを気密的に区画することができる。したがって、制御流体通路10と第2制御流体通路22とを気密的に区画することができるので、制御流体通路10とコイル4等の電磁駆動部側とを確実に区画できる。この結果、空気中に含まれる水分等の異物の電磁駆動部側、およびプレートマグネット52とムービングコア53との間の隙間77への侵入を確実に防止することができる。これにより、コイル4等の導電材料の漏水による短絡や錆を防止することができ、且つプレートマグネット52とムービングコア53との間の摺動不良を防止することができる。

【0051】さらに、制御流体通路10の弁孔14に複数個のシャフト軸受部15を設け、且つこれらのシャフト軸受部15の電磁駆動部側の面(他端面)を電磁弁開弁時のシャフト7のストッパ部とすることで、構成部品点数を増加することなく、逆に構成部品を有効に利用するという簡便な方法で、シャフト7等のシャフト7の軸方向の傾斜を抑制することができる。これにより、バルブ8が傾いてバルブシート部16に着座することではなく、弁孔14を確実に閉塞することができる。弁漏れを抑制することができる。

【0052】そして、複数個のシャフト軸受部15、およびシャフト7の外周に形成された先端突起部61および中央突起部62を、図1(b)、図7および図8(a)、(b)に示した形状となるように形成しておく。そして、シャフト7をシートバルブ3に組み付ける際に、図8(a)に示したように、シャフト7を複数個のシャフト軸受部15間に形成される弁孔14中を挿通した後に、図8(b)に示したように、シャフト7を回転させることで、シャフト7をシートバルブ3に簡単に組み付けることができる。

【0053】それによって、複数個のシャフト軸受部15をシートバルブ3と一体成形することができると共に、先端突起部61および中央突起部62が複数個のシャフト軸受部15の存在によって軸方向の一方側または他方側に動く際に引っかかるので、シャフト7の抜け防止を図ることができる。

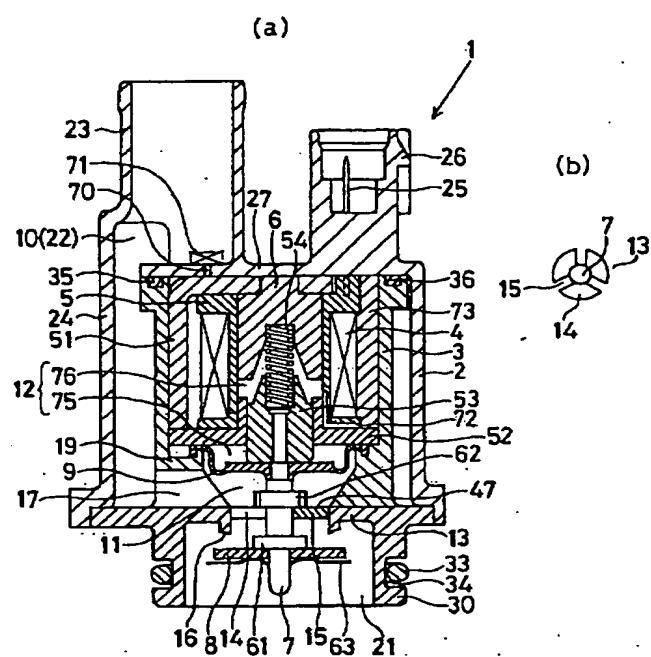
【0054】[変形例]本実施例では、本発明の流体制御用電磁弁1を、自動車等の車両の蒸発燃料蒸散防止装置に使用しているが、これに限定する必要はなく、車両に搭載される補機類、空調装置等に使用しても良い。制御流体としては、エア(空気)だけでなく、気相冷媒等の気体や、水や液相冷媒等の液体、あるいは気液二相状態の流体を使用することができる。

【0055】本実施例では、電磁弁開弁時に、樹脂材料製のシャフト7の中央突起部62が複数個のシャフト軸受部15に直接当接するように構成したが、電磁弁開弁時に、シャフト7の中央突起部62に環状のクッションゴムを取り付けて、クッションゴムが複数個のシャフト軸受部15に当接するように構成しても良い。

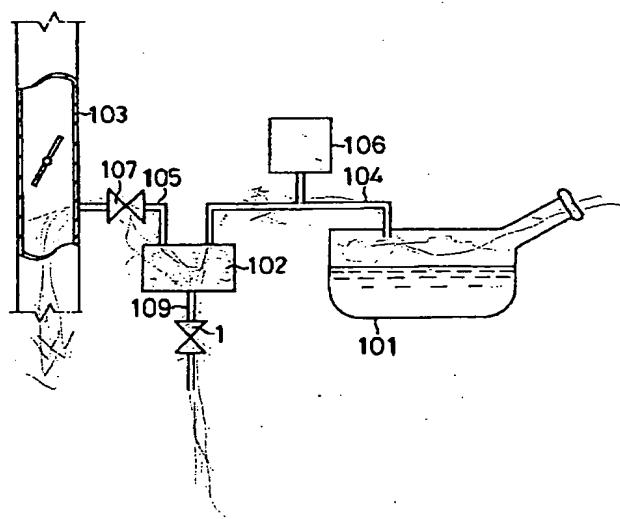
【0056】また、弁孔14の内周形状および複数個のシャフト軸受部15の外形状は、本発明に限定する必要はなく、複数の三角形状、複数の四角形状等の多角形状、複数の橢円形状、長円形状や円形状など自由に変更することができる。そして、複数個のシャフト軸受部15を付け根から先端に向かって徐々に細くなるように、つまり先端から付け根に向かって徐々に太くなるように形成して補強しても良い。また、複数個のシャフト軸受部15に補強用リブを設けて補強しても良い。さらに、シャフト7の中央突起部62の外径を、弁孔14の内径よりも大きくして、電磁弁開弁時に、中央突起部62が区画壁13の他端面に当接するようにしても良い。

図面

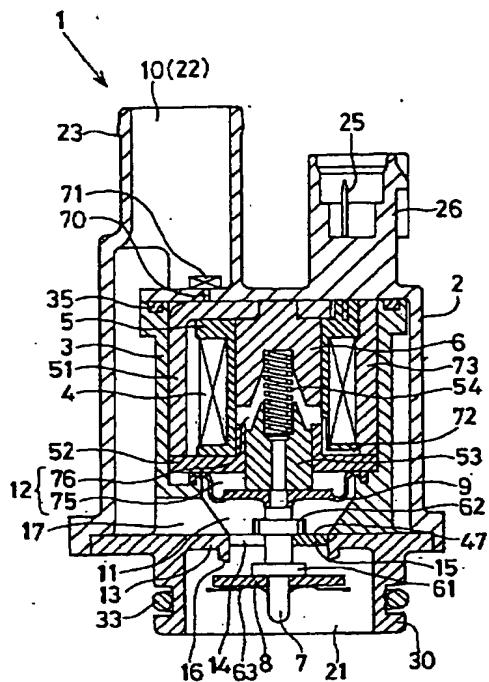
【図1】



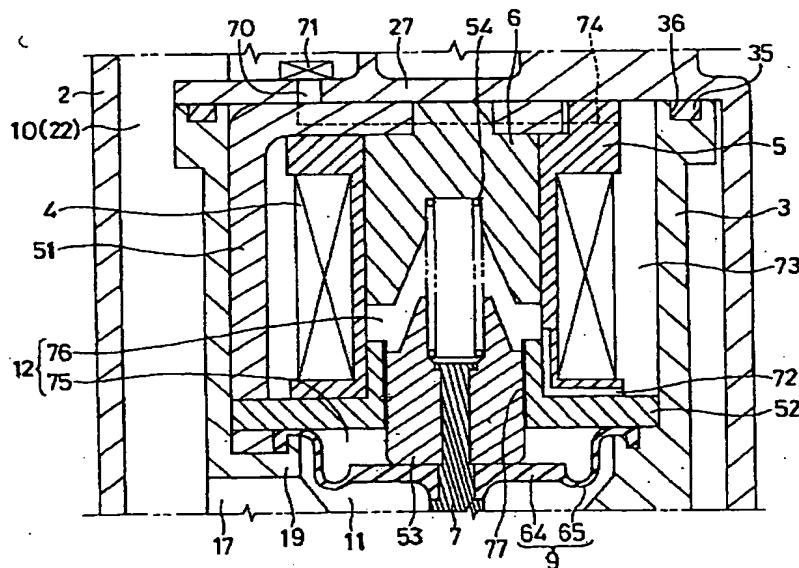
【図2】



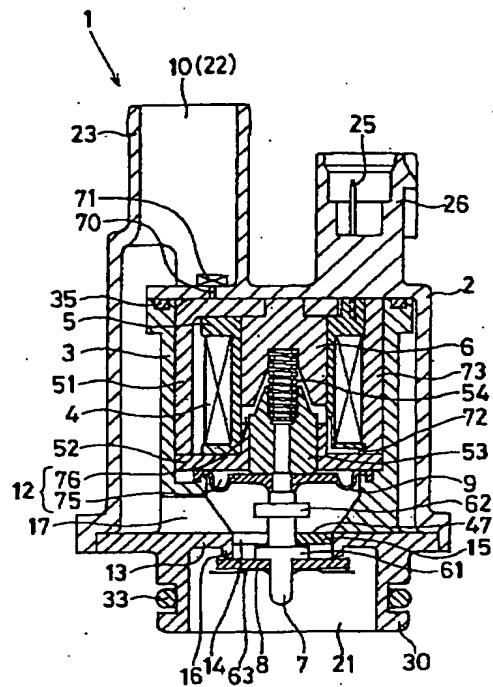
【図3】



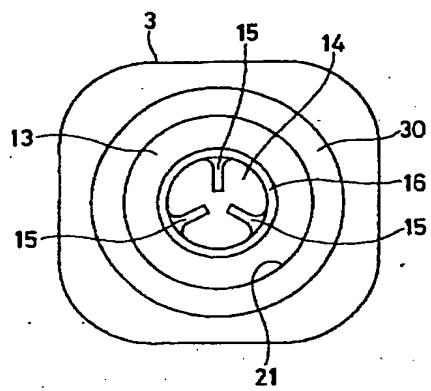
【図4】



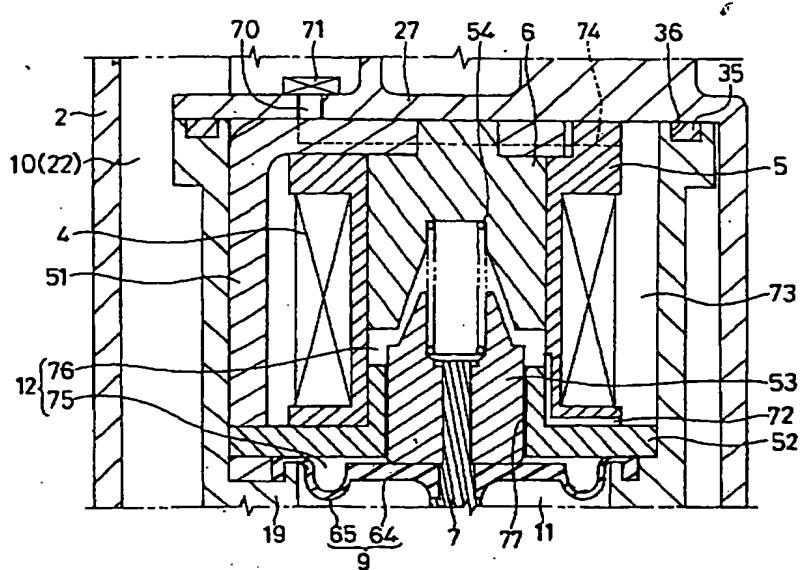
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

